

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

WEST**End of Result Set**

Generate Collection

Print

L6: Entry 1 of 1

File: JPAB

Apr 13, 1985

PUB-NO: JP360064737A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60064737 A
TITLE: TWIST FORMING MACHINE FOR VANE

PUBN-DATE: April 13, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHIBAKITA, SADA0

ISHIMARU, YASUO

UCHIYAMA, KAZUMI

YAMICHI, HISASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

APPL-NO: JP58172903

APPL-DATE: September 21, 1983

US-CL-CURRENT: 29/889.2

INT-CL (IPC): B21D 53/78

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform twist forming and automatic correction of a vane with high quality by providing means for gripping a vane with a gripper, twisting the vane, measuring the angle thereof, correcting and calculating the angle so as to maintain said angle within prescribed tolerance and repeating forming.

CONSTITUTION: A gripper 7 is inserted to the outside circumferential surface of a work 9 from the side face thereof to grip a vane 10. The gripper 7 is rotated at a prescribed angle around the axial center thereof to form a twisted part in the vane part between a disc part 11 and the vane 10 gripped by the gripper 7. The attack angle of the vane 10 is measured by a television camera 5 after forming. More specifically, the end face of the outside circumferential part is imaged by the television monitor of a control panel 8. The video is calculated and measured with a microcomputer to measure the attack angle of the vane after the twist formation without contact. the measured angle is compared with the required attack angle and if the measured angle is off the tolerance, the correction angle is calculated and the correcting formation of the twist and the measurement of the angle are repeated until the required angle is attained.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-64737

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月13日

B 21 D 53/78

6778-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 羽根ねじり成形加工機

⑯ 特 願 昭58-172903

⑰ 出 願 昭58(1983)9月21日

⑱ 発 明 者	柴 北 貞 雄	下松市東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内
⑱ 発 明 者	石 丸 靖 男	下松市東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内
⑱ 発 明 者	内 山 和 美	下松市東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内
⑱ 発 明 者	八 道 寿	下松市東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内
⑰ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑰ 代 理 人	弁理士 高橋 明夫	外1名

明 細 書

発明の名称 羽根ねじり成形加工機

特許請求の範囲

1. スリットを形成した円板状の加工物から所定の角度を有する羽根をねじり成形する加工機において、加工物を取付け円周方向の割出しを行なう回転テーブルを設け、加工物の羽根をつかみ子をその軸心を中心に回転可能に構成し、つかみ子と回転テーブルとを相対的に移動してつかみ子の位置決めを行なう手段を構え、羽根を撮影可能にテレビカメラを設置し、一方、回転テーブルやつかみ子などの操作制御盤を設置し、該制御盤にテレビ画像処理装置を組み込み、かつ、羽根のねじり成形後羽根のねじれ角度を演算計測し、その検測角度を別途インプットした所定角度を照合し、検測角度が所定角度公差外の場合は羽根のねじれ角度が所定角度公差内になるまでねじり成形とその角度検測を繰返し、自動的にねじり修正成形ができるマイクロコンピュータを設置したことを特徴とする羽

根ねじり成形加工機。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、スリット加工された円板状態の部材を所定の迎え角を有する羽根に成形する羽根ねじり成形加工機に関するもので、例えばターボ分子ポンプのブレード翼の成形加工に好適なものである。

〔発明の背景〕

特願昭58-37359号による羽根ねじり成形加工機は、羽根を所定の迎え角にするため、この迎え角にあらかじめ把握しているスプリングバックする角度を追加し、羽根1枚をつかんだつかみ子を回転せしめてねじり成形し、さらにねじり成形後実際の羽根の迎え角を検測するものである。しかし、スプリングバック量はその時の材料及び形状等により異なり、又ばらつきもある。このため、迎え角の検測で所定の公差内に入っていない場合があり、手動でねじり修正を余儀なくされている。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、羽根をねじり成形してその角度を検測し、さらにその角度が所定の公差内に入っているか否かを判定し、入っていない場合修正のためのねじり成形と検測を繰返し、所定の公差内に入るように自動修正できる羽根ねじり成形加工機を提供することにある。

〔発明の概要〕

一般に、金属材料をねじり成形すると、材料の有する弾性からスプリングバックを生じる。したがって、所定の迎え角まで羽根をつかんでつかみ子を回転しても、つかみ子開放後の実際の羽根の迎え角は上記所定の迎え角より数度以上少ない角度となる。このスプリングバックは其の時の材料や寸法形状により異なり、又同一のもでも約2〜4度のばらつきを生じる。よって、本発明は所定公差内の迎え角を有する羽根を得るために、検測角度と別途インプットした所定角度を照合し補正角度を演算¹出し、羽根の実際迎え角が所定公差内に入るまでねじり成形と検測を繰返し、自

動的にねじり修正成形できるようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図から第5図により説明する。

1はブレード翼のような加工物9を取付けて円周方向の割出しを行なう回転テーブルで、加工物9はスリット13が加工された円板状をなし、円板部11の外周に羽根10が設けられたもので、第1図では3段となっている。12は外周部である。

7は羽根10の1枚をはさんでねじるようにした例えばペンチのようなつかみ子で、取付台4にその軸心を中心にして回転可能に取付けられており、閉じた時は羽根10に上下から密着あるいはさらに加圧されるもの、または開閉せずに羽根10の厚さより少し大きめの一定のすき間を有し、羽根10を差し込むようにしたものである。そして、取付台4は矢印Y方向に上下移動するようにYコラム2に取付けられたXコラム3に矢印X方向に水平移動できるように搭載され、そのX、Y方向の移動

によりつかみ子7のつかみ位置の割出しが行なわれる。5は羽根10のねじり成形加工後の寸法角度検測などの面微処理を行なうためにXコラム3に搭載された全固体テレビカメラ、6はテレビカメラ5による撮影用の照明ランプである。

8は前記各部品の動作制御を行なう制御盤で、羽根10の割出し、ねじり成形、検測などの諸動作をソフトウェアで制御するマイクロコンピュータが内蔵されている。又、テレビカメラ5で撮影した映像を映し出すモニター及び検測の記録を行なうプリンターなども合せて設置されている。

加工に当っては、羽根10の単段あるいは複数段の加工物9をその輪縁がつかみ子7のXコラム3による矢印X方向の移動に対して直角に、Yコラム2による矢印Y方向の移動に対して平行になるようにチェックで回転テーブル1へ取付ける。この場合、ターボ分子ポンプの静置のように半割りのものとか、チェックでじかに取付けられないものは、治具を介して取付ける。羽根10の円周方向の割出しは回転テーブル1で行ない、Yコラム2

による上下移動で段数方向の位置、Xコラム3による水平移動で羽根10の半径方向のはさみ位置の割出しを行なう。

そして、つかみ子7を第2図および第3図に示すように、外周部12の側面から例えばペンチで物をはさむように差し込んで羽根10をつかむ。その位置は、円板部11に過ぎず羽根10の付根からわずか(数mm)離れたところから外周部12までの範囲である。そして、つかみ子7の軸心を中心にして所定角度まで回転させると、それにより円板部11とつかみ子7ではさんだ羽根10との間、つまり、つかみ子7ではさんでいない数mmの羽根部にねじりによる塑性変形が生じ、ねじれ部14が形成される。

さて、ここで厄介な問題はねじり成形時に生じるスプリングバックである。羽根10をつかんでつかみ子7をある角度まで回転せしめ、つかみ子7が羽根10を離して取付台4をX方向に後退させると、羽根10の実際の迎え角15はつかみ子7の回転角度より数度以上低いものとなる。これは材料の弾性からスプリングバックを生じるためであり、

その盤は材料及び寸法形状等により異なり、又、ばらつきも約2〜4度ある。このため、前記つかみ子7を回転させる所定角度は、羽根10の必要な迎え角15に必要のスプリングバックする角度を追加したものとする必要がある。よって、つかみ子7の動きもこのスプリングバックの挙動に合致させる。つまり、つかみ子7を所定角度まで回転後つかみ子7を開き、次につかみ子7を推測される羽根10の実際の迎え角15まで逆転して取付台4をXコラム3に沿って後退させ、さらにつかみ子7を逆転して元の位置（円板部11およびねじり成形前の羽根10に対してつかみ子7のすき間が平行）に戻す。このような羽根10の割出しとねじりを繰返すことによって、1段の羽根10のねじり塑性成形ができる。

上記ねじり成形後、全固体テレビカメラ5からなる検測装置でもって羽根10の迎え角15を測定する。まず、第4図のようにテレビカメラ5で撮影できる位置に羽根10を回転テーブル1とX、Yコラム3、2でもって移動させ、外周部12端面を制

御盤8のテレビモニターに映出化する。この映像は例えば画面で蘇盤の目の如く区分され、羽根10端面の映像があるか否かを判定せしめて制御盤8のマイクロコンピュータで演算計算する。これにより、ねじり成形後の羽根10の迎え角15の測定およびその他の寸法測定を非接触で行なうことができる。

さらに、制御盤8のマイクロコンピュータにより検測した角度と別途インプットした必要迎え角とを照合し、検測した角度が所定公差外であれば補正角度を演算々出して必要な迎え角になるまでねじりの修正成形と検測を繰返す。その時の位置決め要領は、X方向の位置決め前に既に羽根はある角度を有しているため、その都度検測された角度までつかみ子7を回転してから行なうほかは成形時と同じである。又、同材料、同形状の羽根10でも、その時に実際に使用する材料及び機械加工された寸法形状の精度によりスプリングバック量にばらつきを生じる。このため、事前記録及び経験から、先に制御盤8のマイクロコンピュータへ

インプットしたスプリングバック角度へ検測角度とインプットしている必要な羽根10の迎え角15を照合演算し、フィードバックしてスプリングバック角度のインプットデータの自動修正をする。例えば、各段毎に1枚目の羽根10のねじり成形及び検測でこのインプットデータ修正をすれば、残りの羽根10においては、ねじり自動修正を必要とする羽根10の数は大巾に減少することができる。なお、ねじり前においては、羽根10をつかむためにつかみ子7が矢印X方向へ移動する時に、羽根10の変形によるつかみ子7との衝突防止もこのテレビ検測装置で確認することができる。

以上述べた衝突防止、ねじり成形、検測、ねじり修正成形、検測記録、インプットデータの自動修正等の一連の制御は、制御盤8に内蔵されているマイクロコンピュータのソフトプログラムにより行なわれ、その順序はこのソフトプログラムでいかなうにも設定できる。

上記実施例によれば、単段および複数段の羽根のいずれでもスリット加工された円板状から羽根

10のねじり成形加工ができ、全固体テレビ検測装置を搭載したことにより角度寸法測定及びその記録、さらにねじり自動修正成形やインプットデータの自動修正ができ、比較的安価な設備でもって高品質でかつ少ない加工々数で加工できる羽根ねじり成形加工が可能になるという効果がある。

〔発明の効果〕

本発明によれば、少ない加工々数でもって安定した高品質の羽根のねじり成形加工とその自動修正ができるという効果がある。

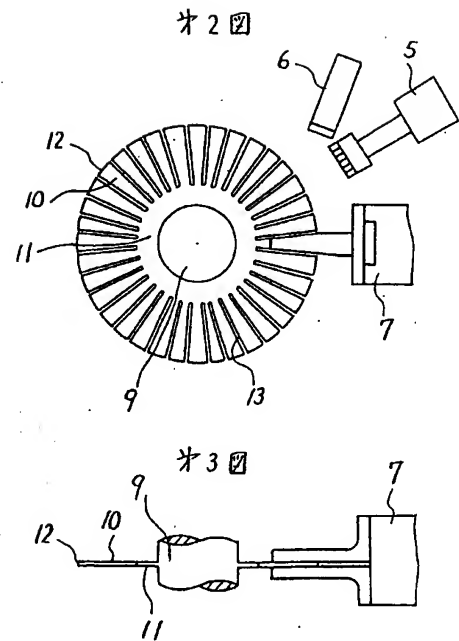
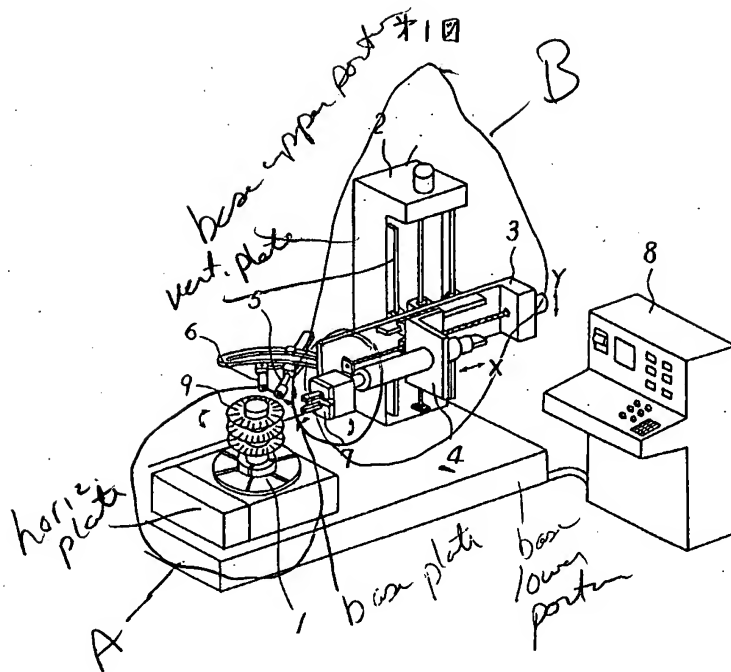
図面の簡単な説明

第1図は本発明による羽根ねじり成形加工機の一実施例を示す斜視図、第2図はねじり成形時の状況を示す平面図、第3図は第2図の側面図、第4図はねじり成形された羽根の検測状況を示す側面図、第5図は第4図のB視図である。

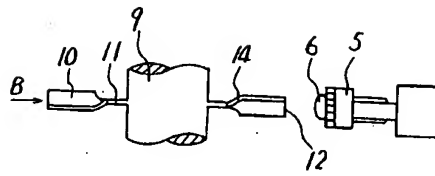
1 …… 回転テーブル、2 …… Yコラム、3 …… Xコラム、4 …… 取付台、5 …… テレビカメラ、6 …… 照明ランプ、7 …… つかみ子、8 …… 制御盤、9 …… 加工物、10 …… 羽根、11 …… 円板部、

12 外周部、13 スリット、14 ねじれ部、
15 迎え角

代理人 井堀士 高橋明夫



※4図



※5図

